

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Takeshi Fujimoto et al. Art Unit : Unknown
Serial No. : Examiner : Unknown
Filed : July 28, 2003
Title : OPTICAL COMMUNICATIONS MODULE

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC §119

Applicants hereby confirm their claim of priority under 35 USC §119 from the Japanese
Application No. 2002-271805 filed September 18, 2002.

A certified copy of the application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: July 28, 2003

John B. Pegram
John B. Pegram
Reg. No. 25,198

Fish & Richardson P.C.
45 Rockefeller Plaza, Suite 2800
New York, New York 10111
Telephone: (212) 765-5070
Facsimile: (212) 258-2291

30156123.doc

CERTIFICATE OF MAILING BY EXPRESS MAIL

Express Mail Label No. EF045062075US

July 28, 2003
Date of Deposit

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月18日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-271805

[ST.10/C]:

[JP2002-271805]

出 願 人

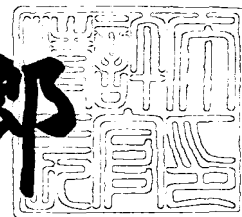
Applicant(s):

住友電気工業株式会社

2003年 3月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3015812

【書類名】 特許願

【整理番号】 102H0466

【提出日】 平成14年 9月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 31/0232

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会
社大阪製作所内

 【氏名】 藤本 剛

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会
社大阪製作所内

 【氏名】 工原 美樹

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会
社大阪製作所内

 【氏名】 中西 裕美

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市住之江区南港東八丁目2番60号 住友電
工ハイテックス株式会社内

 【氏名】 福田 啓一

【特許出願人】

 【識別番号】 000002130

 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

 【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100075155

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 亀井 弘勝

【選任した代理人】

【識別番号】 100087701

【弁理士】

【氏名又は名称】 稲岡 耕作

【選任した代理人】

【識別番号】 100101328

【弁理士】

【氏名又は名称】 川崎 実夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010799

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9716241

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光通信器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

誘電体回路基板に光送信機能部、光受信機能部又は光送受信機能部を搭載し、全体を筐体で包囲してなる光通信器において、

前記誘電体回路基板の少なくとも一枚は、片側面に金属部が形成された誘電体回路基板であり、

前記誘電体回路基板の片側面に形成された金属部が、筐体の最外面の一部又は全部を構成していることを特徴とする光通信器。

【請求項 2】

前記片側面に金属部分が形成された誘電体回路基板は、メタルベース基板である請求項 1 記載の光通信器。

【請求項 3】

前記誘電体回路基板は、複数枚あり、互いに、筐体の金属部を介して熱的に結合している請求項 1 記載の光通信器。

【請求項 4】

前記誘電体回路基板は、複数枚あり、互いに、熱的に分離している請求項 1 記載の光通信器。

【請求項 5】

前記筐体に風通し用の開口を設けている請求項 1 記載の光通信器。

【請求項 6】

前記誘電体回路基板は多層配線基板であり、その接地層が露出し、露出した接地層に、金属板を密着させ、その金属板を筐体の金属部に熱的に接触させている請求項 1 記載の光通信器。

【請求項 7】

前記誘電体回路基板は多層配線基板であり、その接地層が露出し、露出した接地層にヒートシンクを取り付けている請求項 1 記載の光通信器。

【請求項 8】

前記誘電体回路基板の片側面に形成された金属部の一部を除去し、前記光送信機能部、光受信機能部又は光送受信機能部の端子又は構成部品を、この除去した部分を通して外部に露出させている請求項 1 記載の光通信器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光送信機能部、光受信機能部又は光送受信機能部を搭載した光通信器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

光通信器は、通常、光送信機能部若しくは光受信機能部又はその両方を搭載している。光送信機能部は、半導体レーザとその駆動用 IC を含み、光受信機能部は、受光素子とその電気信号増幅用 IC を含む。

これらの光送信機能部、光受信機能部は、誘電体回路基板に実装され、誘電体回路基板の全体が筐体で包囲される。

【0003】

【特許文献 1】 特開平11-345987号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

光通信技術が発展するにつれて、より小型で、低コストで、大量に生産できる光通信器が必要とされてくる。

光通信器を小型にすると、筐体内の基板配置と部品配置が密になり、半導体レーザ、その駆動用 IC、電気信号増幅用 IC の発熱により、筐体内温度が上昇し、光出力効率が低下する。また、受光素子や電気信号増幅用 IC の受信感度も低下する。

【0005】

このような熱的な問題があるため、光通信器の小型化には、光通信器の放熱性能を向上させる工夫が求められている。

そこで、本発明は、小型で、低コストで、放熱上の問題を解決することのでき

る光通信器を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明の光通信器は、誘電体回路基板に光送信機能部、光受信機能部又は光送受信機能部を搭載し、全体を筐体（光通信器の一番外の面を構成する部材をいう）で包囲してなり、前記誘電体回路基板の少なくとも一枚は、片側面に金属部が形成された誘電体回路基板であり、前記誘電体回路基板の片側面に形成された金属部が、筐体の最外面の一部又は全部を構成しているものである（請求項 1）。

【 0 0 0 7 】

前記の構成によれば、誘電体回路基板から、前記基板の片側に形成された、筐体の一部又は全部を構成する金属部を通して、熱が外部に容易に伝導する。したがって、誘電体回路基板自体が、優れた放熱機能を有する。これにより、筐体内の温度上昇を低く抑えて、光通信器の良好な動作を実現することができる。

なお本発明で、「誘電体回路基板の片側面に形成された金属部」とは、熱伝導が容易なように、誘電体回路基板と金属部どうしが密着している状態をいう。接着剤による接着、ねじ止め、リベット止め、かしめ、金属の蒸着、メッキ、塗布、堆積、スパッタリングなどの手段により、密着させることができる。

【 0 0 0 8 】

前記誘電体の材料としては、ポリイミド、エポキシ、ポリテトラフルオロエチレンなどの樹脂や、アルミナなどのセラミックをあげることができる。前記金属部の材料として、アルミニウム、銅、鉄、金、銀などをあげることができる。

前記片側面に金属部分が形成された誘電体回路基板を、メタルベース基板（誘電体板と金属板とを張り合わせた基板）によって構成すると（請求項 2）、メタルベース基板の入手がしやすいので、製作が容易となる。

【 0 0 0 9 】

前記誘電体回路基板は複数枚あり、互いに、筐体の金属部を介して熱的に結合させれば（請求項 3）、筐体の金属部を使って熱のやりとりが可能となり、放熱効率を向上させることができる。なお請求項 3 において「筐体の金属部」とは、前記誘電体回路基板の片側面に形成された金属部であって筐体の最外面の一部又

は全部を構成する金属部でもよく、それ以外の筐体の金属部でもよい（請求項 6 も同じ）。

【0 0 1 0】

前記誘電体回路基板は、複数枚あり、互いに、熱的に分離していれば（請求項 4）、誘電体回路基板どうしの熱的な干渉を避けることができる。

前記筐体に風通し用の開口を設けると（請求項 5）、放熱の点でさらに好ましい。

また、前記誘電体回路基板を多層配線基板で構成する場合は、その接地層を筐体の内部に露出させることが可能である。この露出した接地層に、金属板を密着させ、その金属板を筐体の金属部に熱的に接触させることが好ましい（請求項 6）。これにより、放熱効率がさらに向上する。

【0 0 1 1】

前記露出した接地層にヒートシンクを取り付けてもよい（請求項 7）。

前記光送信機能部、光受信機能部又は光送受信機能部の端子を外に取り出したり、構成部品を外部から操作したりする必要がある場合は、前記誘電体回路基板の片側面に形成された金属部の一部を除去し、この除去したあとの孔を通してこれらの端子や構成部品を外部に露出させるとよい（請求項 8）。

【0 0 1 2】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面を参照しながら詳細に説明する。

図 1 (a)は本発明の光通信器 1 の組み立て図を示し、図 1 (b)は組み立て後の斜視図を示す。

光通信器 1 は、筐体 4（金属板 4 a～4 e で構成される）の中に、誘電体回路基板 2 a，2 b を上下に対向して配置し、誘電体回路基板 2 c，2 d を左右に対向して配置している。誘電体回路基板 2 a，2 b，2 c，2 d は、外部回路（図示せず）との間で送信信号及び受信信号の光電変換機能、電気信号処理機能、光信号処理機能、電気／光インターフェイス機能を実現するものである。誘電体回路基板 2 a，2 b，2 c，2 d は、配線層が一層の単層配線基板からなるものでもよく、配線層が多層積層された多層配線基板からなるものでもよい（図では多

層配線基板が描かれている)。

【 0 0 1 3 】

さらに誘電体回路基板 2 a と誘電体回路基板 2 b の間に、モジュール 5 が配置されている。このモジュール 5 は、電気信号と光信号との変換を行う部品である。

誘電体回路基板 2 a, 2 b, 2 c, 2 d の裏面には、金属板 4 a, 4 b, 4 c, 4 d がそれぞれ密着して形成されている。言い換えれば、誘電体回路基板 2 a, 2 b, 2 c, 2 d は、裏面に金属板 4 a, 4 b, 4 c, 4 d が形成された基板であり、これらの金属板 4 a, 4 b, 4 c, 4 d と、底板となる金属板 4 e により、光通信器の筐体 4 を形成している。このような樹脂基板の裏面に金属板が形成された誘電体回路基板の例として「メタルベース基板」がある（例えば、特開平6-350214号公報、特開平7-297518号公報参照）。

【 0 0 1 4 】

金属板 4 a, 4 b, 4 c, 4 d, 4 e 同士は、組み立てた状態で互いに密着させる。密着方法には、溶接、はんだ付け、圧着、カシメ、金属バンドの巻きつけ、接着剤による接着などがある。密着により、金属板 4 a ~ 4 e 相互間の熱の伝導が容易となる。なお、金属板同士の密着方法の他の例として図 5 参照（後述）。

図 1 (c) は、金属板 4 c, 4 d の内面に、誘電体回路基板 2 c, 2 d を設けずに、金属板 4 c, 4 d に、風通し用の孔 4 4 を形成した本発明の光通信器 1 の斜視図を示す。この風通し用の孔 4 4 により、光通信器の筐体 4 の内部と外部で空気の対流が起こり、放熱効果はさらに向上する。

【 0 0 1 5 】

図 2 は、光通信器の側断面図である。

誘電体回路基板 2 a と誘電体回路基板 2 b の間に、モジュール 5 が配置されている。モジュール 5 は、誘電体回路基板 2 a, 2 b との非接続端面、つまり前側面（図 2 の X 方向から見た側面）から、ネットワークとの間で光学的接続をするための光ファイバ 6 を取り出している。

モジュール 5 は、リードフレーム等に IC, 抵抗、コンデンサなどの電子回路

部品や、半導体レーザなどの発光素子、フォトダイオードなどの受光素子、Siプラットフォーム、導波路等の光回路部品を搭載し、樹脂でトランスファーマールドし、リードフレーム等の端子5a、5bを上下面（図2の±Y方向から見た面）に露出させたものである。この端子5a、5bは、誘電体回路基板2a、2bの電極にはんだ付けされている。

【0016】

モジュール5は、その部品内部で発生する熱を効率よく放熱させるため、上下面の一部51、52を、金属板4a及び誘電体回路基板2bに密着させている。

誘電体回路基板2aには、トリマコンデンサ、トリマ抵抗などの調整用電子部品7、大消費電力の集積回路部品8等の各種電子部品が搭載されている。調整用電子部品7は、誘電体回路基板2aの裏面から、エッチング法やドリル加工などにより金属板4aに形成した孔41（図1参照）を通して突出している。集積回路部品8は、熱伝導効率を高めるため、金属ブロック8aを介して金属板4aに直接取り付けられている。金属ブロック8aの材質には銅、銅タングステン合金、鉄、銀、金などがある。

【0017】

また、誘電体回路基板2aと誘電体回路基板2bとの基板間接続のための導線9が配線されている。さらに、外部回路（図示せず）への入出力端子10aが、誘電体回路基板2aの裏面から、金属板4aにエッチング法やドリル加工などにより設けた孔42を通して突出し、入出力端子10bが、誘電体回路基板2bの裏面から、金属板4bに設けられた孔43を通して突出している。

さらに、図2のAで示した部分において、多層配線基板からなる誘電体回路基板2bの接地層13を上方向（図2のY方向）に露出させ、この露出した接地層13に、金属板11a、11bを密着させている。

【0018】

図3は、この部分Aを示す分解斜視図である。図3(a)は、誘電体回路基板2bの露出した接地層13に、「コ」の字形金属板11aを、誘電体回路基板2bの周辺部に沿って配置した例を示し、図3(b)は、誘電体回路基板2bの露出した接地層13の全面に金属板11bを配置した例を示す。(a)(b)いずれの場合も

、金属板 1 1 a, 1 1 b は、周囲の金属板 4 c, 4 d, 4 e に接触しているので、金属板 1 1 a, 1 1 b から筐体 4 への熱の伝導が可能である。

【 0 0 1 9 】

さらに、図 2 に示すように、金属板 1 1 b に、ヒートシンク 1 2 を取り付けてもよい。取り付け方法は、ねじ止め、接着などがあげられる。この構造により、誘電体回路基板 2 b から発生した熱をヒートシンク 1 2 に一時的に蓄えて、誘電体回路基板 2 b の温度変動を小さく抑えるのに効果がある。

以上で、本発明の実施の形態を説明したが、本発明の実施は、前記の形態に限定されるものではない。例えば、前記筐体 4 は、すべて金属板 4 a ~ 4 e からなっていたが、筐体の一部のみを金属板で構成ことも可能である。

【 0 0 2 0 】

図 4 は、金属板 4 a, 4 c, 4 d に代えて、樹脂板 1 4 a, 1 4 c, 1 4 d を採用した光通信器 1 を示す。図 4 (a) は側断面図、図 4 (b) は斜視図である。樹脂板 1 4 a, 1 4 c, 1 4 d にそれぞれ誘電体回路基板 2 a, 2 c, 2 d を取り付けている。誘電体回路基板 2 b のみは、金属板 4 b が裏面に形成されたメタルベース基板となっている。誘電体回路基板 2 a, 2 c, 2 d には発熱量の少ない部品を搭載しており、誘電体回路基板 2 b には発熱量の多い部品を搭載する。

【 0 0 2 1 】

この構成であれば、誘電体回路基板 2 a, 2 c, 2 d と、誘電体回路基板 2 b との間の熱的な干渉を少なくすることができ、光通信器として一層の高性能を期待できる。

また、いままでの例では、金属板 4 a, 4 b, 4 c, 4 d, 4 e 同士は、組み立てた状態で互いに密着させていた。しかし、一部の金属板を一体成型で初めから結合した状態で作ることも可能である。

【 0 0 2 2 】

図 5 (a) は、金属板 4 a, 4 c を断面 L 字状に一体に形成し、その端部に溝 1 5 a を設け、金属板 4 b, 4 d を断面 L 字状に一体に形成し、その端部に溝 1 5 b を設け、互いに金属板の一端を他の溝に挿入することにより、断面矩形状に組み立てた筐体を示す斜視図である。このように、金属板の一端を他の溝に挿入す

ることにより、金属板 4 a ～ 4 e 相互間の熱的結合が実現できる。

図 5 (b) は、金属板 4 a, 4 c, 4 d を断面コの字状に一体に形成し、その両端部に溝 1 5 c, 1 5 d を設け、金属板 4 b の両端をこれらの溝 1 5 c, 1 5 d に挿入することにより、断面矩形状に組み立てた筐体を示す正面図である。この例においても、金属板の両端を他の溝に挿入することにより、金属板 4 a ～ 4 e 相互間の熱的結合が実現できる。

【 0 0 2 3 】

なお、図 5 (a) (b) において、金属板と溝を密着させるため、溶接、はんだ付け、接着剤による接着などを行うと好ましい。

その他、本発明の範囲内において種々の変更を施すことが可能である。

【 0 0 2 4 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、発熱部品が実装された誘電体回路基板の片側の金属部が、筐体の一部又は全部を構成するために、熱の伝導距離が最短となり、その金属部から外部に効率よく放熱される。したがって、筐体の温度上昇を低く抑えて、光通信器の良好な動作を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

(a) は本発明の光通信器 1 の組み立て図、(b) は組み立て後の斜視図である。(c) は、筐体の側面に風通し用の孔を設けた例を示す。

【図 2】

本発明の光通信器の側断面図である。

【図 3】

光通信器の部分 A を示す分解斜視図である。

【図 4】

筐体の一部のみを金属板で、他を樹脂板で構成した光通信器 1 を示す側断面図 (a) 及び斜視図 (b) である。

【図 5】

複数の金属板を一体成型で初めから結合した状態で作った光通信器の断面図で

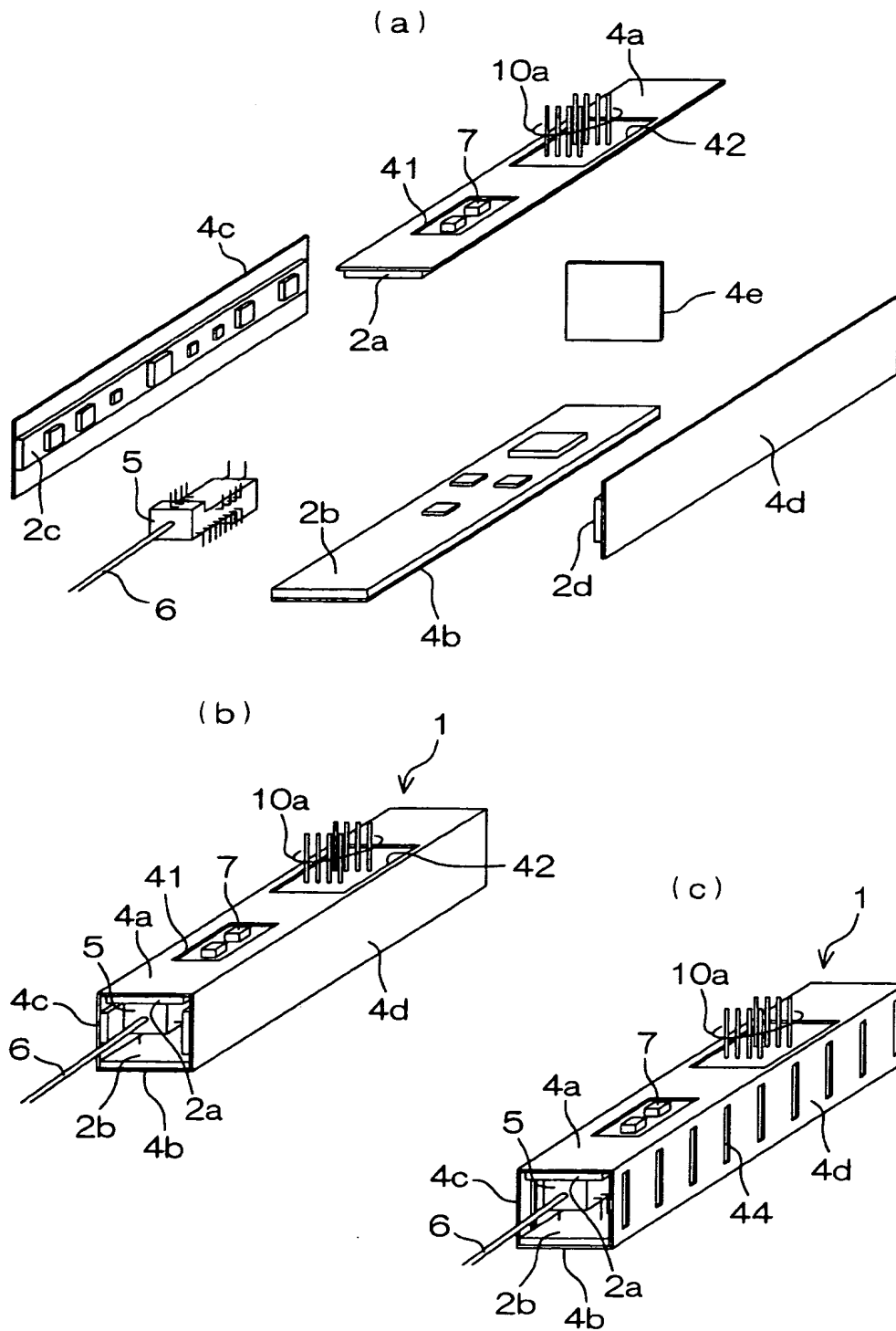
ある。

【符号の説明】

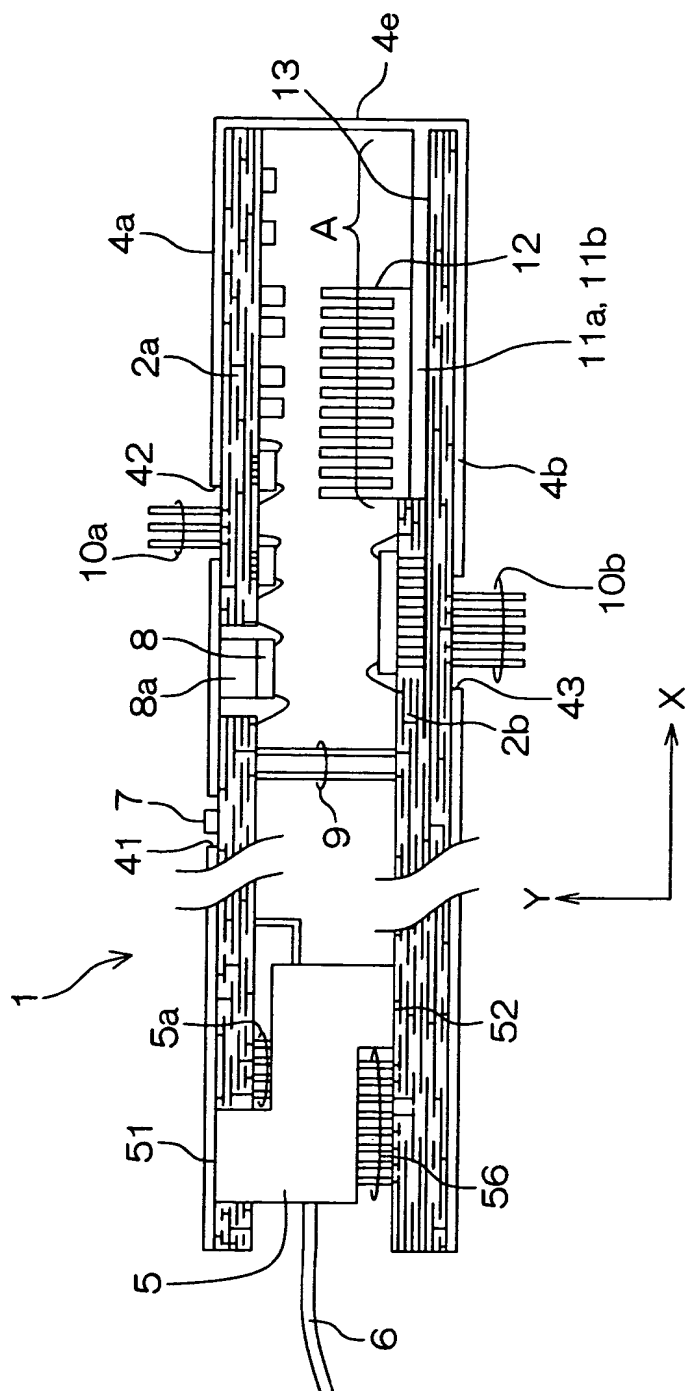
- 1 光通信器
- 2 a ～ 2 d 誘電体回路基板
- 4 筐体
- 4 a ～ 4 e 金属板
- 5 モジュール
- 5 a, 5 b 端子
- 6 光ファイバ
- 7 調整用電子部品
- 8 集積回路部品
- 8 a 金属ブロック
- 9 導線
- 1 0 a, 1 0 b 入出力端子
- 1 1 a, 1 1 b 金属板
- 1 2 ヒートシンク
- 1 3 接地層
- 1 4 a, 1 4 c, 1 4 d 樹脂板
- 1 5 a, 1 5 b 溝
- 4 1, 4 2, 4 3 金属板に作った孔
- 4 4 金属板に作った風通し用の孔

【書類名】 図面

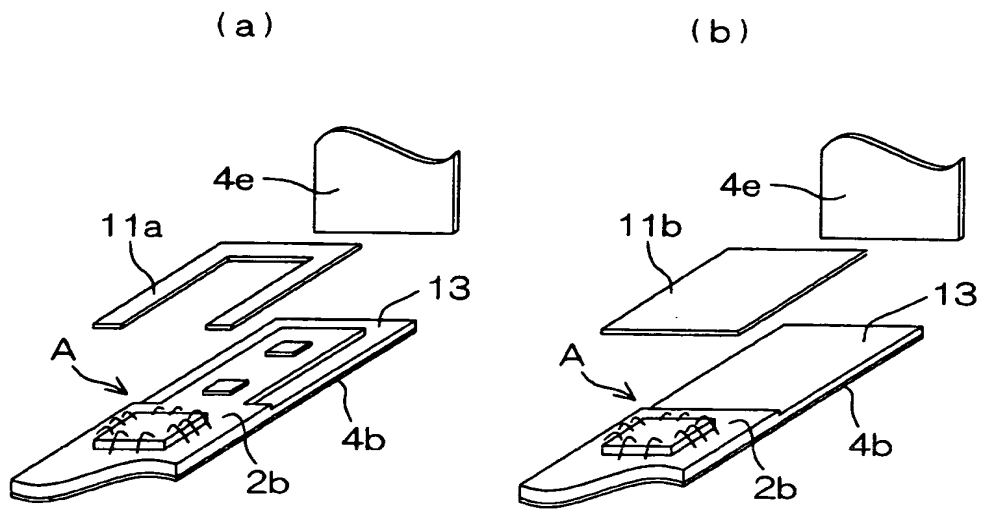
【図 1】



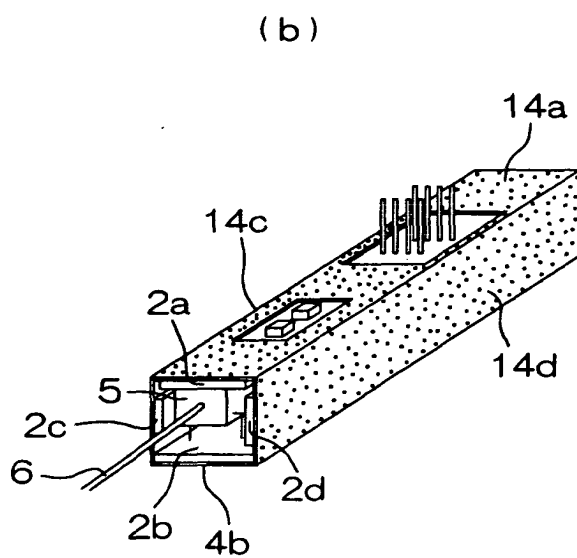
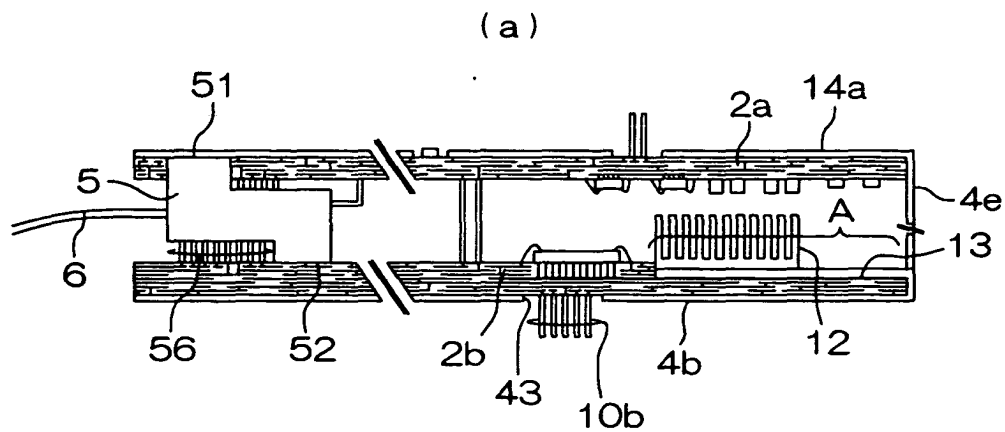
【图 2】



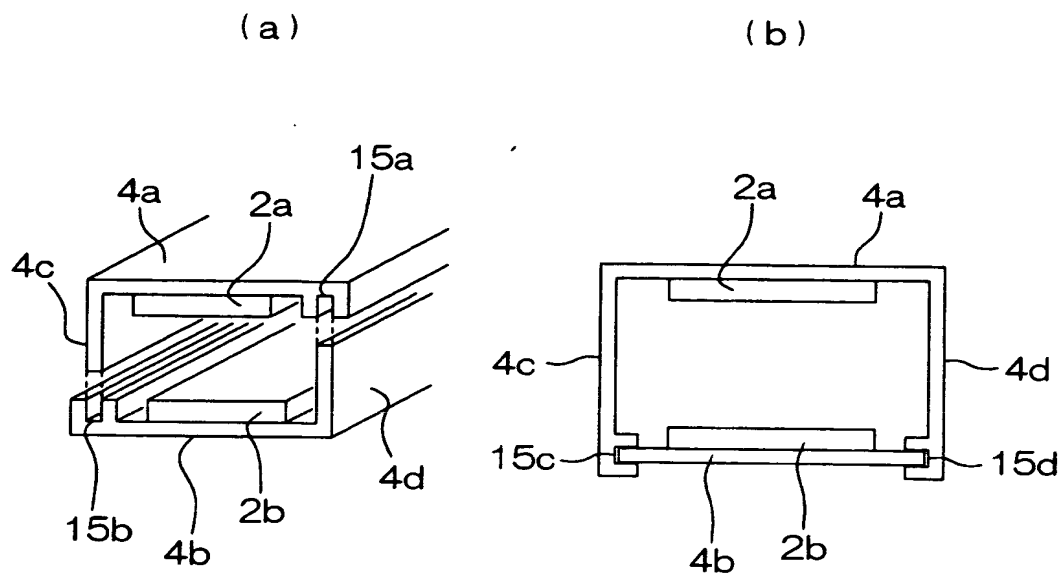
【図 3】



【図4】



【図 5】





【書類名】 要約書

【要約】

【解決手段】回路基板 2 a ～ 2 d は、裏面に金属板 4 a ～ 4 e がそれぞれ形成されたメタルベース基板であり、これらの金属板 4 a ～ 4 e が、光通信器 1 の筐体 4 の最外面を構成している

【効果】発熱部品が実装された回路基板 2 a ～ 2 d の裏面の金属板 4 a ～ 4 e が、筐体 4 を構成するために、熱の伝導距離が最短となり、発生した熱は筐体 4 から外部に効率よく放熱される。したがって、筐体 4 内の温度上昇を低く抑えて、光通信器 1 の良好な動作を実現することができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 1 3 0]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

氏 名 住友電気工業株式会社